

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

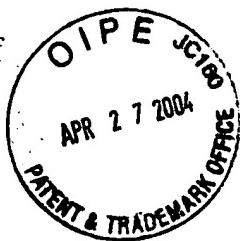
In re Patent Application of

YAMADA, K. et al.

Serial No. 10/759,175

Filed: January 20, 2004

For: GAS SENSOR WITH IMPROVED STRUCTURE OF
PROTECTIVE COVER



Atty. Ref.: 2635-198

TC/A.U.: 1753

Examiner:

* * * * *

April 27, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

It is respectfully requested that this application be given the benefit of the foreign filing date under the provisions of 35 U.S.C. §119 of the following, a certified copy of which is submitted herewith:

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2003-11425	Japan	20 January 2003
2004-8909	Japan	16 January 2004

Respectfully submitted,

NIXON & VANDERHYE P.C.

By: 
Larry S. Nixon
Reg. No. 25,640

LSN:vc

1100 North Glebe Road, 8th Floor
Arlington, VA 22201-4714
Telephone: (703) 816-4000
Facsimile: (703) 816-4100

USSN
10/759,175 U3-03159-YK(1)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月20日
Date of Application:

出願番号 特願2003-011425
Application Number:

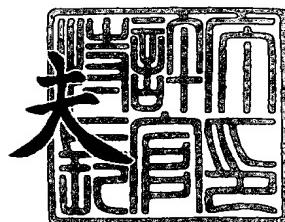
[ST. 10/C] : [JP 2003-011425]

出願人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2003年11月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願
【整理番号】 N-80510
【提出日】 平成15年 1月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01N 27/409
【発明の名称】 ガスセンサ
【請求項の数】 10
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 山田 康平
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 山村 武志
【特許出願人】
【識別番号】 000004260
【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
【識別番号】 100079142
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 祥泰
【選任した代理人】
【識別番号】 100110700
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩倉 民芳
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009276
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105519

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガスセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筒形のハウジングと、該ハウジング内に挿通固定するガスセンサ素子と、該ガスセンサ素子の先端側を覆って上記ハウジングの先端側に固定した筒形の被測定ガス側カバーとを有するガスセンサにおいて、

上記被測定ガス側カバーは、第1カバー部材と該第1カバー部材の外方を覆う第2カバー部材とを有し、また上記第2カバー部材の側面は被測定ガスを上記被測定ガス側カバーの内部に導入または排出する複数の側面穴を有し、

上記第2カバー部材の側面にある複数の側面穴の少なくとも1つは上記第1カバー部材の側面に対し部分的に対向した部分開放穴であって、

上記部分開放穴の軸方向における先端位置及び基端位置の間に上記第1カバー部材の先端位置が存在することを特徴とするガスセンサ。

【請求項 2】 請求項1において、上記第1カバー部材の側面は被測定ガスを上記被測定ガス側カバーの内部に導入または排出する複数の側面穴を有することを特徴とするガスセンサ。

【請求項 3】 請求項1または2において、上記部分開放穴の先端位置と、上記第1カバー部材の先端位置との間の距離L1は、上記部分開放穴のガスセンサ軸方向に沿った長径をRとすると、 $L_1 \leq 0.95R$ であることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 4】 請求項1～3のいずれか1項において、上記第1カバー部材の先端位置と上記第2カバー部材の先端位置との距離L2は、 $0.5\text{ mm} \leq L_2 \leq 10\text{ mm}$ であることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 5】 請求項1～4のいずれか1項において、上記第2カバー部材の側面は、ガスセンサ軸方向において同一位置にある上記部分開放穴を奇数個有することを特徴とするガスセンサ。

【請求項 6】 請求項1～5のいずれか1項において、上記第1カバー部材の先端位置における外径をD1、上記第1カバー部材の最先端にある側面穴の先端位置における外径をD2とした場合、 $D_1 < D_2$ であることを特徴とするガス

センサ。

【請求項 7】 請求項 6において、上記第 1 カバー部材において、最先端にある側面穴の先端位置と上記第 1 カバー部材の先端位置との間は先端に向かうに従って除々に径細となるテーパー部であることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 8】 請求項 6 または 7において、上記第 1 カバー部材の最先端にある側面穴の先端位置と上記第 1 カバー部材の先端位置との間は、先端に向かうに従って除々に径細となるテーパー部と、該テーパー部より先端に位置する径が略均一のストレート部とよりなることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれか 1 項において、上記第 1 カバー部材及び上記第 2 カバー部材は基端において両者が当接する当接部分を有し、

上記第 1 カバー部材の最基端にある側面穴の基端位置と上記第 1 カバー部材及び上記第 2 カバー部材の当接部分における先端位置との間の距離 L_3 は 5 mm 以下であることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 10】 請求項 1～9 のいずれか 1 項において、上記ガスセンサ素子は少なくとも 1 つの固体電解質体と該固体電解質体に形成した一对の電極からなる電気化学的セルを有し、最基端にある電極の基端位置と上記第 1 及び第 2 カバー部材の最基端にある側面穴の先端位置とを比較した場合、上記側面穴の先端位置のほうがより先端にあることを特徴とするガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、自動車エンジン等の内燃機関の排気管に設置して燃焼制御等に利用するガスセンサに関する。

【0002】

【従来技術】

自動車エンジンの排気管に取付け、エンジン燃焼制御や排気ガス浄化触媒劣化検知に利用するガスセンサとして、酸素センサ、空燃比センサ、NO_x センサ、HC センサ等が知られている。

図 24 に示すごとく、上記ガスセンサ 9 は、筒形のハウジング 30 と、該ハウ

ジング30内に挿通固定したガスセンサ素子35と、該ガスセンサ素子35の先端側を覆うと共に上記ハウジング30に固定した筒形の被測定ガス側カバー9とを有し、上記被測定ガス側カバー9の側面には、排気ガスを被測定ガス側カバー9の内部に導入または排出するための側面穴910、920が多数設けてある。

【0003】

そして、ガスセンサ素子35を被水による素子割れから保護するために、上記被測定ガス側カバー9はインナーとアウターの二つのカバー部材92、91から構成し、アウターカバー部材91の側面911に設けた側面穴910は、必ずインナーカバー部材92の側面921と対面し、アウターカバー部材91における側面穴910とインナーカバー部材92に設けた側面穴910、920の位置が重ならないように構成する。

これにより、アウターカバー部材91の側面穴910から水滴が進入した場合、水滴はインナーカバー部材92の側面921に当たって止まり、そのまま落下してアウターカバー部材91の底面93に設けた底穴930よりガスセンサ外部に排出される。

【0004】

【特許文献1】

特開平9-210954号公報

【0005】

【解決しようとする課題】

しかしながら、従来構成はアウターカバー部材91の側面穴910がインナーカバー部材92の側面によって塞がれるため、アウターカバー部材91の側面穴910から入った排気ガスがインナーカバー部材92の側面921に設けた側面穴920に入り難く、ガスセンサの応答性が低くなりがちであった。

【0006】

すなわち、図24に示すごとく、アウターカバー部材91の側面穴910から入った排気ガスは矢線Gに示すごとく、インナーカバー部材92の側面に当たりながら、複雑な流路をたどって基端側に上昇し、長い時間をかけてインナーカバー部材92の側面に設けた側面穴920からインナーカバー部材92の内部に入

り込んでガスセンサ素子35に達していた。

また、排気ガスの一部は矢線Gに示すごとく、インナーとアウターのかバー部材91、92の底面94と93との間を通過して、入った側面穴920とは別の側面穴920から抜けていく。

【0007】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、ガスセンサ素子の被水割れが生じ難く、かつ応答性に優れたガスセンサを提供しようとするものである。

【0008】

【課題の解決手段】

第1の発明は、筒形のハウジングと、該ハウジング内に挿通固定するガスセンサ素子と、該ガスセンサ素子の先端側を覆って上記ハウジングの先端側に固定した筒形の被測定ガス側カバーとを有するガスセンサにおいて、

上記被測定ガス側カバーは、第1カバー部材と該第1カバー部材の外方を覆う第2カバー部材とを有し、また上記第2カバー部材の側面は被測定ガスを上記被測定ガス側カバーの内部に導入または排出する複数の側面穴を有し、

上記第2カバー部材の側面にある複数の側面穴の少なくとも1つは上記第1カバー部材の側面に対し部分的に対向した部分開放穴であって、

上記部分開放穴の軸方向における先端位置及び基端位置の間に上記第1カバー部材の先端位置が存在することを特徴とするガスセンサにある（請求項1）。

【0009】

次に、本発明の作用効果につき説明する。

本発明にかかる被測定ガス側カバーは、少なくとも第1カバー部材と該第1カバー部材の外方を覆う第2カバー部材とを有する多重構造で、より外側に位置する第2カバー部材側面にある少なくとも1つの側面穴は、上記第1カバー部材の側面に対し部分的に対向した部分開放穴であり、後述する図2に示すごとく、部分開放穴の先端位置と基端位置との間に第1カバー部材の先端位置がある。

そのため、部分開放穴の基端付近は第1カバー部材によって遮られ、部分開放穴の先端付近は第1カバー部材によって遮られない。

すなわち、部分開放穴は先端側が第1カバー部材と第2カバー部材との先端位置間に形成されるクリアランスに対し開放されている。

【0010】

このような被測定ガス側カバーにおいて、上記第2カバー部材の部分開放穴から被測定ガスと共に水滴が侵入した場合、後述する図9に示すごとく、被測定ガスの流れは第1カバー部材と第2カバー部材等との間で基端側に上昇して、第1カバー部材の側面に設けた側面穴等から第1カバー部材の内部等に入り込んでガスセンサ素子の近傍に到達する。

水滴は慣性により上昇することなく、そのまま別の側面穴等から第2カバー部材の外へ放出される。

そして、本例にかかる被測定ガス側カバーでは、部分開放穴の先端側が開放されているため、被測定ガスは第1カバー部材と第2カバー部材の先端位置間を速やかに通過することができ、かつ流れが阻害され難い。よって、被測定側ガスカバー内のガス交換が充分早くなつて、応答性に優れたガスセンサを得ることができる。

【0011】

以上、本発明によれば、ガスセンサ素子の被水割れが生じ難く、かつ応答性に優れたガスセンサを提供することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明は、被測定ガス中の酸素濃度やNO_x濃度、CO濃度、HC濃度などを測定する各種のガスセンサに用いることができる。また、自動車エンジン等の内燃機関の排気管に設置して、燃焼制御に利用する空燃比センサとして用いることができる。

また、ガスセンサ素子として積層型またはコップ型のいずれを採用したガスセンサについても本発明を適用することができる。

本発明にかかる被測定ガス側カバーは、後述する実施例に示すように二重や三重構造を備える。それ以上の数のカバー部材を重ねて構成することもある。

上記側面穴（部分開放穴も含める）の形状は、真円、楕円、長穴等、特に限定

はしない。また、上記側面穴の構造としては、貫通穴、ルーバー形状等がある。

【0013】

本発明において、ガスセンサにおける先端、基端とは、軸方向に沿った一方の端部を先端、他方を基端とし、先端側は被測定ガス雰囲気に、基端側は大気雰囲気にさらして使用する。ガスセンサ軸方向とは、略円筒形状のガスセンサにおける中心軸と平行な方向で、径方向とは上記軸方向と直交する方向である。

【0014】

本発明にかかる第1カバー部材、第2カバー部材は共に有底円筒形（実施例1等）で先端側に底面や底穴を備えた形のものや、他の実施例における図16、図20のように、底面のない開放された先端を備えた形状のものがある。

また、第1カバー部材や第2カバー部材が、多層構成の被測定ガス側カバーにおける最も内側や外側のカバー部材になることもある（実施例1参照）、図19、図20のように、他のカバー部材が内側にあったり、外側にあったりする構成もある。

また、実施例1のように、部分開放穴が軸方向の最先端の側面穴となることもあれば、別の側面穴を更に先端側に設けた構成を探ることもある。

【0015】

また、上記第1カバー部材の側面は被測定ガスを上記被測定ガス側カバーの内部に導入または排出する複数の側面穴を有することがある（請求項2）。

すなわち、実施例1にかかるガスセンサのように、第1カバー部材の側面に側面穴を有する場合がある。

また、図20のように第1カバー部材の側面に側面穴のない場合もある。
ない場合の第1カバー部材は図20のように底がなくて、先端が開放された構成であり、開放された底から被測定ガスが入る。

【0016】

また、上記部分開放穴の先端位置と、上記第1カバー部材の先端位置との間の距離L1は、上記部分開放穴のガスセンサ軸方向に沿った長径をRとすると、 $L_1 \leq 0.95R$ であることが好ましい（請求項3）。

これにより本発明にかかる効果をより確実に得ることができる。

L_1 が $0.95R$ より大となると、第1カバー部材の側面が部分開放穴に対面する部分の面積が少なくなり、部分開放穴から導入された被測定ガスが基端側に向かって上昇することなく別の部分開放穴や側面穴から排出されてしまうおそれがある。

【0017】

また、上記第1カバー部材の先端位置と上記第2カバー部材の先端位置との距離 L_2 は、 $0.5\text{ mm} \leq L_2 \leq 10\text{ mm}$ であることが好ましい（請求項4）。

これにより、第1と第2とのカバー間を被測定ガスが通りやすくなり、ガスセンサの応答性を高めることができる。

L_2 が 0.5 mm 未満及び 10 mm を越えて開いた場合は、第1カバー部材の基端側に上昇して、第1カバー部材の側面に設けた側面穴などから第1カバー部材の内部等に入り込んでガスセンサ素子の近傍に到達する流れが発生し難くなるおそれがある。

【0018】

また、上記第2カバー部材の側面は、ガスセンサ軸方向において同一位置にある上記部分開放穴を奇数個有することが好ましい（請求項5）。

この場合、部分開放穴が相互に対抗する位置（つまり 180 度の位置に他の部分開放穴がない）をとらないため（図6参照），被測定ガスがある部分開放穴から入って、そのまま他の部分開放穴から抜けてしまうことを防止して、第1カバー部材の内部に被測定ガスを導入しやすくことができる。

【0019】

また、上記第1カバー部材の先端位置における外径を D_1 ，上記第1カバー部材の最先端にある側面穴の先端位置における外径を D_2 とした場合、 $D_1 < D_2$ であることが好ましい（請求項6）。

この場合、被測定ガスは第1カバー部材の側面をつたって先端から基端に向かうガス流れを形成しやすくなり、第1カバー部材の内部に被測定ガスを取りやすくすることができる。

【0020】

また、上記第1カバー部材において、最先端にある側面穴の先端位置と上記第

1カバー部材の先端位置との間は先端に向かうに従って除々に径細となるテープー部であることが好ましい（請求項7）。

この場合、被測定ガスが第1カバー部材におけるテープー部をつたって先端から基端に向かうガス流れを形成しやすくなる。よって、第1カバー部材の内部に被測定ガスを導入しやすくすることができる。

【0021】

また、上記第1カバー部材の最先端にある側面穴の先端位置と上記第1カバー部材の先端位置との間は、先端に向かうに従って除々に径細となるテープー部と、該テープー部より先端に位置する径が略均一のストレート部となりることが好ましい（請求項8）。

この場合、被測定ガスが第1カバー部材におけるストレート部とテープー部とをつたって先端から基端に向かうガス流れを形成しやすくなる。よって、第1カバー部材の内部に被測定ガスを導入しやすくすることができる。

【0022】

また、上記第1カバー部材及び上記第2カバー部材は基端において両者が当接する当接部分を有し、上記第1カバー部材の最基端にある側面穴の基端位置と上記第1カバー部材及び上記第2カバー部材の当接部分における先端位置との間の距離 L_3 は5mm以下であることが好ましい（請求項9）。

この場合、第1カバー部材の側面に設けた穴等から第1カバー部材の内部等に入り込んでガスセンサ素子の近傍に到達する流れが円滑に行われる。

仮に5mmを越えた場合は第1カバー部材の側面に設けた側面穴等から第1カバー部材の内部等に入り込んでガスセンサ素子の近傍に到達する流れが円滑に行われ難くなるおそれがある。また、 L_3 の距離が0mm以上、すなわち当接部分のすぐ先端側に側面穴が位置する構成でもよい。

【0023】

また、上記ガスセンサ素子は少なくとも1つの固体電解質体と該固体電解質体に形成した一対の電極からなる電気化学的セルを有し、最基端にある電極の基端位置と上記第1及び第2カバー部材の最基端にある側面穴の先端位置とを比較した場合、上記側面穴の先端位置のほうがより先端にあることが好ましい（請求項

10)。

ガスセンサ素子においてガス濃度を検出する部分は電気化学的セルで、特に電気化学的セルにおける電極の位置に被測定ガスが当たることが最も好ましい。

本請求項にかかる構成とすることで、被測定ガスを直接電極にあてて、よりガスセンサの応答性を高めることができる。

【0024】

【実施例】

以下に、図面を用いて本発明の実施例について説明する。

(実施例1)

本例にかかるガスセンサについて、図1～図6を用いて説明する。

本例のガスセンサ1は、図1に示すごとく、筒形のハウジング30と、該ハウジング30内に挿通固定するガスセンサ素子35と、該ガスセンサ素子35の先端側を覆って上記ハウジング35の先端側に固定した筒形の被測定ガス側カバー31とを有する。

【0025】

図2に示すごとく、上記被測定ガス側カバー31は、第1カバーパート材1と該第1カバーパート材1の外方を覆う第2カバーパート材2とを有し、また上記第1カバーパート材1及び上記第2カバーパート材2の側面11、21は被測定ガスを上記被測定ガス側カバー31の内部に導入または排出する複数の側面穴20、13、14を有する。

上記第2カバーパート材2の側面21にある6個の側面穴20は上記第1カバーパート材1の側面11に対し部分的に対向した部分開放穴20であって、上記部分開放穴20の軸方向における先端位置201及び基端位置202との間に上記第1カバーパート材1の先端位置121が存在する

【0026】

以下、詳細に説明する。

まず、ガスセンサ1の全体構成について図1から説明する。

本例のガスセンサ1は、筒形のハウジング30と、該ハウジング30の先端側に固定した被測定側ガス側カバー31と、基端側に固定した大気側カバー32と

を有し、上記ハウジング30内にガスセンサ素子35が気密的に封止固定され、ガスセンサ素子35の基端は大気側カバー32の内部に、先端は被測定ガス側カバー31の内部に露出する。

【0027】

また、上記ガスセンサ3において、ガスセンサ素子35の基端側に該ガスセンサ素子35の出力取り出し用の端子351や上記ガスセンサ素子35を活性温度に加熱するために設けたセラミックヒータ355への電力供給用の端子356等が引き出され、該端子351、356等は大気側絶縁碍子321の内部で接続部材352を介してガスセンサ1の外部より引き込まれたリード線353に電気的に接続される。

また、大気側カバー32の基端は弾性絶縁部材322で封止してなり、該弾性絶縁部材322に設けた貫通穴（図示略）を介して上記リード線353は引き込まれている。

【0028】

上記ガスセンサ素子35は、図2に示すごとく、有底円筒形の固体電解質体359と該固体電解質体359の内部に設けた大気室358と該大気室358の内側面、固体電解質体359の外側面にそれぞれ設けた一対の電極356、357よりなる電気化学的セルを備えたカップ型の素子である。

そして、図3に示すごとく、電極357、358の基端位置で、より最基端にある方（本例では両電極357、358が同位置にあるため、いずれの基端位置を採用してもよい。図面には基端位置3571を記載した。）と第1及び第2カバー部材1、2の中で最基端にある側面穴（本例では側面穴14が該当する）の先端位置とを比較した場合、側面穴14の先端位置141のほうがよりガスセンサ3の軸方向の先端にある。

【0029】

上記被測定ガス側カバー31について説明する。

図2に示すごとく、本例の被測定ガス側カバー31は、第1カバー部材1と第2カバー部材2とからなる二重構造カバーである。第1カバー部材1及び第2カバー部材2は基端において両者が当接する当接部分119、290をそれぞれ有

する。

上記第1及び第2のカバー部材1，2における基端は、径方向外側に曲折したフランジ部19，29よりなる。このフランジ部19，29をハウジング30の基端側底面300に設けた環状溝301にはめ込んでかしめ固定することで、第1及び第2カバー部材1，2のハウジング固定が実現される。

【0030】

外側に位置する第2カバー部材2はハウジング30に固定された基端から先端まで径が均一なストレート形状の有底筒形部材よりなる。第2カバー部材2において、第1カバー部材1と当接するのは当接部分290である。第2カバー部材2の側面21における軸方向の略同一位置に6個の円形の部分開放穴20がある。そして、第2カバー部材2の底面22には底穴220が1個ある。

図4に示すごとく、被測定ガス側カバー31を外側から眺めると、円形の部分開放穴20から第1カバー部材11の先端位置121が見える。

【0031】

内側に位置する第1カバー部材1は、径の大きさが変化する有底筒形部材となる。図2に示すごとく、基端側から順に当接部分119、基端側テーパー部118、側面穴形成部117、テーパー部116、ストレート部115である。

当接部分119、側面穴形成部117、ストレート部115はいずれも径が均一なストレート形状を有する。基端側テーパー部118及びテーパー部116はいずれも先端に向かうにつれて径が細くなる。

なお、第1カバー部材1の最先端にある側面穴13の先端位置131と第1カバー部材1の先端位置121との間に、上記テーパー部116とストレート部115とが存在する。

そして、第1カバー部材1の底面12には底穴120が3個ある。

側面穴形成部117の側面には、軸方向の略同一位置に8個の円形の側面穴13，14が2組、合計16個ある。

【0032】

本例にかかる第1カバー部材1、第2カバー部材2の各部寸法を、図3（a），（b）に記載する。

a 1 1 (第2カバー部材2の軸方向に沿った長さ) = 23 mm

a 1 2 (部分開放穴20の軸方向中心と第2カバー部材2の先端位置221との距離) = 3. 5 mm

a 1 3 (第2カバー部材2の底面22の外径) = 12 mm

a 1 4 (第1カバー部材1の底面12の外径) = 7 mm

a 1 5 (第2カバー部材2の底穴220の直径) = 1. 2 mm

a 1 6 (第1カバー部材1の3つの底穴120は円周125上に等間隔に配置されており、その円周125の径、図3 (b) 参照) = 3 mm

a 1 7 (第1カバー部材1の当接部分119における外径) = 11 mm

a 1 8 (第1カバー部材1の側面穴形成部117における外径) = 9 mm

a 1 9 (第1カバー部材1の側面穴形成部117の先端位置と底面12の先端位置121との距離) = 6 mm

a 2 0 (第1カバー部材1の側面穴形成部117における側面穴の中心位置と底面12の先端位置121との距離) = 8 mm

a 2 1 (第1カバー部材1における軸方向に位置が異なる二つの側面穴13と14との間の中心距離) = 3 mm

a 2 2 (当接部分119または290の軸方向距離) = 7 mm

a 2 3 (第1カバー部材1の軸方向に沿った長さ) = 21 mm

a 2 4 (テーパー部118の開き角) = 90°

a 2 5 (テーパー部116の開き角) = 40°

【0033】

そして、図3、図4に示すごとく、この部分開放穴20の先端位置201と、第1カバー部材1の先端位置121との間の距離L1は、部分開放穴20のガスセンサ軸方向に沿った長径をRとすると、 $L_1 = 0.5 \text{ mm}$, $R = 6 \text{ mm}$ で、 $L_1 \leq 0.95 R$ が成立する。

さらに、第1カバー部材1の先端位置121と第2カバー部材の先端位置222との距離L2は2 mm、第1カバー部材1の最基礎にある側面穴14の基端位置142と第1カバー部材1及び第2カバー部材2の当接部分119, 290における先端位置291との間の距離L3は2.25 mmで、5 mm以下である。

【0034】

また、第1カバー部材1の先端位置121における外径をD1は図3におけるa14に等しく7mmである。また第1カバー部材1の最先端にある側面穴13の先端位置131における外径をD2は図3におけるa18に等しく9mmである。従って、 $D_1 < D_2$ が成立する。

また、第1カバー部材1の側面穴13、14のガスセンサ軸方向に沿った長径は1.5mmである。

【0035】

本例にかかる作用効果について説明する。

本例にかかるガスセンサ1は自動車のエンジンの空燃比制御に利用するため、エンジンの排気管に設置して使用する。ところで排気管の壁面は、排気ガス中の水蒸気や大気中の水分などがエンジン停止時に凝縮して形成した水滴が付着していることがある。

水滴が付着した状態で自動車エンジンを始動した場合、特にエンジン始動直後の排気ガス温度が低い場合は、凝縮水が気化することなく排気ガスによって吹き飛ばされ、排気ガスと一緒に被測定ガス側カバー3の内部に侵入する。

侵入した水滴がガスセンサ素子35の表面に付着した場合、素子において被水割れが発生する。従って、被水割れ防止のために、水滴を被測定ガス側カバー3における素子の近傍に近づけない工夫が必要である。

【0036】

ところで、本例にかかるガスセンサ3の被測定ガス側カバー3は、第1カバー部材1と第2カバー部材2とを有する二重構造で、外側の第2カバー部材2の側面21は、第1カバー部材1の側面11に対し部分的に対向した部分開放穴20を有する。

そして、図3に示すごとく、部分開放穴20の先端位置201と基端位置202との間に第1カバー部材1の先端位置121がある。

そのため、部分開放穴20の基端側は第1カバー部材1によって遮られ、部分開放穴20の先端側は第1カバー部材によって遮られない。

すなわち、部分開放穴20は先端側が第1カバー部材1と第2カバー部材2と

の先端位置121, 222間に形成されるクリアランスに対し開放されている。

【0037】

このような被測定ガス側カバー31において、上記第2カバーパート材2の部分開放穴20から被測定ガスと共に水滴が侵入した場合、後述する図9に示すごとく、被測定ガスの流れは第1カバーパート材1と第2カバーパート材2との間で基端側に上昇して、第1カバーパート材1の側面11に設けた側面穴13, 14から第1カバーパート材1の内部に入り込んでガスセンサ素子35の近傍に到達する。

水滴は慣性により上昇することなく、そのまま別の部分開放穴20や、底面22の底穴220等から第2カバーパート材2の外へ放出される。

そして、本例にかかる被測定ガス側カバー1では、部分開放穴20の先端側が開放されているため、被測定ガスは第1カバーパート材1と第2カバーパート材2の先端位置121, 222間を速やかに通過することができ、かつ流れが阻害され難い。よって、被測定ガスカバー内のガス交換が充分早くなって、応答性に優れたガスセンサ1を得ることができる。

【0038】

以上、本例によれば、ガスセンサ素子の被水割れが生じ難く、かつ応答性に優れたガスセンサを提供することができる。

【0039】

なお、本例にかかるガスセンサ素子で部分開放穴200は真円とした。しかしながら、図5に示すとき長穴（なお、この長穴のガスセンサ3の軸方向の径はRである。）の部分開放穴20を持つ場合も本例にかかる効果を得ることができる。

【0040】

また、本例にかかるガスセンサは、第2カバーパート材の部分開放穴が軸方向の同一位置に6つ並んでいたが、図6に示すように、5つ並んだ構成とすることもできる。この場合、図6より明らかであるが、部分開放穴20同士が180度対向する位置に存在しない。したがって、この場合、被測定ガスがある部分開放穴20から入って、そのまま他の部分開放穴20から抜けてしまうことを防止して、第1カバーパート材1の内部に被測定ガスを導入しやすくすることができる。

【0041】

(実施例2)

本例はL1と応答性との関係について説明する。

本例にかかる測定は、実施例1と同じ構成のガスセンサでL1を少しづつ違えたガスセンサを利用して行った。

すなわち、図7に示すごとく、(1)は第1カバー部材の先端位置が第2カバー部材の部分開放穴の先端位置よりも基端側にある場合、(2)は第1カバー部材の先端位置が第2カバー部材の部分開放穴の先端位置と同位置にある場合、(3)は第1カバー部材の先端位置が第2カバー部材の部分開放穴の先端位置よりも先端側にある場合である。(3)にかかるガスセンサでは、L1が0.5, 1, 1.5, 2mmのものを準備した。

本発明にかかるガスセンサは(3)で、(1)と(2)は比較例となる。

【0042】

このような各種のガスセンサを用い、次の方法で応答性を測定した。すなわち排気量2リットルのエンジンベンチに取り付け、エンジン回転数を1500rpmとしたときのガスセンサの自己フィードバック周波数を測定した。

縦軸に応答性、横軸にL1の長さを採用した図8の線図に測定結果を記載した。

【0043】

図8より明らかであるが、L1がマイナスである、すなわち第1カバー部材の先端位置が第2カバー部材の部分開放穴の先端位置よりも基端側にある場合や、L1が0である、すなわち第1カバー部材の先端位置と第2カバー部材の部分開放穴の先端位置が同位置である場合は応答性が低かった。そして、L1がプラスになることで応答性が急速に向上した。

このように、第1カバー部材の先端位置が第2カバー部材の部分開放穴の先端位置よりも先端側にくるように第1カバー部材と第2カバー部材を組み合わせることで、応答性に優れたガスセンサが得られることがわかった。

【0044】

さらに、(1)～(3)にかかるガスセンサに被測定ガス側カバーの外側から

水滴を含んだエアーを吹き付け、ガスセンサ素子の被水状況について調べたところ、いずれのガスセンサにおいても水滴は第1カバー部材の内部に侵入せず、素子が濡れないことが分かった。

【0045】

また、上記実験結果や流体シミュレーションの結果から、第1や第2カバー部材1、2内のガス流れは、図9に矢線で記載したごとき流路を持つことが分かった。ここに破線Hが排気ガスの流れ、実線Mが水滴の流れである。排気ガスの流れは被測定ガス側カバー31の外部から内部に入るに使用した部分開放穴20（図面右）から、第1と第2のカバー部材1、2の底面の間を通って、入った位置と略180度対向する位置において、排気ガスは基端に向かって流路を変えて、第1カバー部材1の側面穴13、14から入り込む。

水滴は、図面左の部分開放穴20から慣性によって外部に吐き出される。

以上の点から、(3)にかかる構成の被測定ガス側カバーを持ったガスセンサは、ガスセンサ素子の被水割れも生じ難く、かつ応答性に優れていることが分かった。

【0046】

(実施例3)

本例はD1及びD2の差と応答性との関係について説明する。

本例にかかる測定は、実施例1と同じ構成のガスセンサでD2を9mmに、D1を適宜変更して、両者の差を少しづつ違えたガスセンサを利用して行った。応答性の測定は実施例2に示す方法で行い、結果を図10にかかる線図に記載した。

同図より、D2-D1が大きくなればなるほど応答性に優れたガスセンサが得られることが分かった。

【0047】

(実施例4)

本例のガスセンサは、図11に示すごとく、第1カバー部材1において、最前端にある側面穴13の先端位置131と第1カバー部材1の先端位置121との間に先端に向かうに従って段々に径細となるテーパー部41を有する。また、本

例の構成にかかるガスセンサにおいてL1及びL2は図11に記載したとおりの位置で、 $L_1 = 0.5\text{ mm}$, $L_2 = 2\text{ mm}$ である。

このようにテーパー部41を設けることで、被測定ガスが第1カバー部材1におけるテーパー部41をつたって先端から基端に向かうガス流れを形成しやすくなる。よって、第1カバー部材1の内部に被測定ガスを導入しやすくすることができる。

その他詳細は実施例1と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【0048】

(実施例5)

本例のガスセンサ1は、図12に示すごとく、第1カバー部材1は軸方向に径が均一であるストレート形状であって、先端の底面22と側面21との間が曲率半径3mmと大きく湾曲した曲面コーナー部42となっている。また、本例の構成にかかるガスセンサにおいて、L1及びL2は図12に記載したとおりの位置で $L_1 = 0.5\text{ mm}$, $L_2 = 2\text{ mm}$ である。

このように曲率半径の大きな曲面コーナー部42を設けることで、被測定ガスが第1カバー部材1における曲面コーナー部42をつたって先端から基端に向かうガス流れを形成しやすくなる。よって、第1カバー部材1の内部に被測定ガスを導入しやすくすることができる。

その他詳細は実施例1と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【0049】

(実施例6)

本例のガスセンサ1は、図13に示すごとく、第1カバー部材1において、側面穴13, 14を設けた付近は径が軸方向に均一なストレート形状であるが、除々に先端に向かって径が細くなる構成を有する。また、本例の構成にかかるガスセンサにおいて、L1及びL2は図13に記載したとおりの位置で $L_1 = 0.5\text{ mm}$, $L_2 = 2\text{ mm}$ である。

このように構成することで、被測定ガスが第1カバー部材1の側面11をつたって先端から基端に向かうガス流れを形成しやすくなる。よって、第1カバー部材1の内部に被測定ガスを導入しやすくすることができる。

その他詳細は実施例 1 と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【0050】

(実施例 7)

本例のガスセンサは、図 14 に示すごとく、第 1 カバー部材 1、第 2 カバー部材 2 の形状が軸方向に径が均一なストレート形状である。また、本例の構成にかかるガスセンサにおいて、L 1 及び L 2 は図 14 に記載したとおりの位置で、 $L_1 = 0.5 \text{ mm}$, $L_2 = 2 \text{ mm}$ である。

その他詳細は実施例 1 と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【0051】

(実施例 8)

本例のガスセンサは積層型のガスセンサ素子 36 を内蔵したもので、図 15 に示すごとく、第 2 カバー部材 2 における部分開放穴 20 よりも基端側に別の側面穴 205 を設けた構成である。この側面穴 205 はすべて軸方向の同一位置にあって、各部分開放穴 20 に対し、図面から見て真上に位置する。また、本例の構成にかかるガスセンサにおいて、L 1 及び L 2 は図 15 に記載したとおりの位置で $L_1 = 0.5 \text{ mm}$, $L_2 = 2 \text{ mm}$ である。

その他詳細は実施例 1 と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【0052】

(実施例 9)

本例のガスセンサは積層型のガスセンサ素子 36 を内蔵したもので、図 16 に示すごとく、第 2 カバー部材 2 が、先端が開放された底なし筒型部材よりなる。本例の構成にかかるガスセンサにおいて、L 1 は第 1 カバー部材 1 の先端位置 121 と部分開放穴 20 の先端位置 201 との距離で、L 2 は第 1 カバー部材 1 の先端位置 121 と第 2 カバー部材 2 の開放された先端位置 225 との距離で $L_1 = 0.5 \text{ mm}$, $L_2 = 3 \text{ mm}$ である。

このように構成することで、第 2 カバー部材 2 の内部により多くの被測定ガスを導入することができる。よって、第 1 カバー部材 1 の内部に被測定ガスを導入しやすくすることができる。

その他詳細は実施例 1 と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【0053】

(実施例10)

本例のガスセンサは積層型のガスセンサ素子36を内蔵したもので、図17、図18に示すごとく、第2カバー部材2の断面形状が4箇所に凹部2100を持つ略円形状となっている。また、本例の構成にかかるガスセンサにおいて、L1及びL2は図17に記載したとおりの位置でL1=0.5mm, L2=2mmである。

このように構成することで、第2カバー部材2内に入った被測定ガスは、第2カバー部材2に凹部があるため（すなわち凹部は径方向内側に突出することになり、凸部として機能する）、第2カバーの周方向に流れることが少なく、カバーの上方または下方に流れる。上方に流れたガスは第1カバー部材1の側面穴13に導入されてガスセンサ素子36に到達する。下方に流れたガスは第1と第2のカバー部材1, 2の底面12, 22の間のクリアランスを通過して、背面から上方に流れる。この上方に流れたガスが第1カバー部材1の側面穴13に導入され、ガスセンサ素子36に到達する。結果的に被測定ガスの流れにおける上流側と下流側とからそれぞれガスセンサ素子36に流れが到達することができるため、ガスセンサ素子36に方向性のないガスあたりを実現することができる。

その他詳細は実施例1と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【0054】

(実施例11)

本例のガスセンサは積層型のガスセンサ素子36を内蔵し、図19に示すごとく、被測定ガス側カバー31は第1、第2カバー部材1, 2の外側に外部カバー部材51を有する三重構造である。

そして、本例にかかる外部カバー部材51の先端位置510は、第2カバー部材2の部分開放穴20の先端位置201よりも基端にある。また、本例の構成にかかるガスセンサにおいて、L1及びL2は図19に記載したとおりの位置で、L1=0.5mm, L2=2mmである。

その他詳細は実施例1と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【0055】

(実施例12)

本例のガスセンサは積層型のガスセンサ素子36を内蔵し、図20に示すごとく、被測定ガス側カバー31は第1、第2カバー部材1、2の内側に内部カバー部材52を有する三重構造である。

図20のガスセンサにおいて、第2カバー部材2は実施例1と同様の形状である。第1カバー部材1は、径一定のストレート形状の筒型底なし形状である。また、第1カバー部材1には側面穴がない。内部カバー部材52は、実施例1にかかる第1カバー部材と同形状である。

【0056】

したがって、部分開放穴20から入った被測定ガスは、第1カバー部材1と内部カバー部材52との間から基端側に向かって流れ、内部カバー部材52に設けた側面穴13より入って、ガスセンサ素子36と接触する。

被測定ガスと共にに入った水滴は、慣性によって基端側に向かわず、入った位置と対向する位置にある別の部分開放穴20から第2カバー部材2の外部に排出される。

【0057】

図20にかかるガスセンサにおいて、L1はストレート形状の第1カバー部材1の開放された先端位置125と部分開放穴20の先端位置201との距離で、L2は第2カバー部材2の先端位置222と第1カバー部材1の開放された先端位置125との距離でL1=2mm、L2=4mmである。

【0058】

図21のガスセンサは、第1、第2カバー部材1、2がともに実施例1と同様の形状である。第1カバー部材1の内部に、径が均一のストレート形状の有底で側面531に側面穴532を持つ内部カバー部材53を設けた。また、内部カバー部材53の側面穴532は、第1カバー部材1の側面穴20よりも先端側にある。

従って、部分開放穴20から入った被測定ガスの流れは実施例1と略同一で、第1カバー部材1の内部に入った被測定ガスは先端に向かって流れ、内部カバー部材53の側面穴532から入って、ガスセンサ素子36と接触する。

図21にかかるガスセンサにおいて、L1及びL2は図21に記載したとおりの位置でL1=0.5mm, L2=2mmである。

【0059】

図22のガスセンサは、第1, 第2カバー部材1, 2が共に径が均一のストレート形状の有底で側面11, 21にそれぞれ側面穴13や部分開放穴20を持つ構成である。第1カバー部材1の内部にある内部カバー部材54の形状は、実施例1の第1カバー部材と同形状である。また、内部カバー部材54の側面541に設けた側面穴542は、第1カバー部材1の側面穴13よりも先端側にある。

【0060】

従って、部分開放穴20から入った被測定ガスの流れは実施例1と略同一で、第1カバー部材1の内部に入った被測定ガスは先端に向かって流れ、内部カバー部材54の側面穴542から入って、ガスセンサ素子36と接触する。

図22にかかるガスセンサにおいて、L1及びL2は図22に記載したとおりの位置でL1=0.5mm, L2=1mmである。

以上、図20～図22の構成にかかるガスセンサから、カバー部材を三重構成とすることにより、より優れた耐被水性を得ることができる。

その他詳細は実施例1と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【0061】

(実施例13)

本例のガスセンサは積層型のガスセンサ素子36を内蔵し、図23に示すごとく、被測定ガス側カバー31は第1, 第2カバー部材1, 2と、該第2カバー部材2の外側に外部カバー部材55を有する三重構造である。

図23に示すごとく、外側カバー部材55は、径一定のストレート形状の有底円筒で、第2カバー部材2の部分開放穴20を設けた位置より基端側の同一位置に側面穴550を有する構成である。外部カバー部材55に設けた側面穴550と部分開放穴20は径方向に略同一位置にある。

【0062】

従って、側面穴550から入った被測定ガスは、部分開放穴20を経由して、第1カバー部材1の内部に入ってガスセンサ素子36と接触する。

図23にかかるガスセンサにおいて、L1及びL2は図23に記載したとおりの位置でL1=0.5mm, L2=2mmである。

この構成にかかるガスセンサからは、カバー部材を三重構成とすることにより、より優れた耐被水性を得ることができる。

その他詳細は実施例1と同様の構成で、同様の作用効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例1における、ガスセンサの断面説明図。

【図2】

実施例1における、被測定ガス側カバーを示す要部説明図。

【図3】

実施例1における、被測定ガス側カバーの各部寸法を示す要部説明図。

【図4】

実施例1における、被測定ガス側カバーの概観と部分開放穴を示す説明図。

【図5】

実施例1における、第2カバー部材における部分開放穴が長円である場合の要部説明図。

【図6】

実施例1における、第2カバー部材における部分開放穴が軸方向同一位置に径方向に沿って5つ等間隔で設けてある場合の断面説明図。

【図7】

実施例2における、測定に使用した各ガスセンサにかかるL1の説明図。

【図8】

実施例2における、応答性とL1との関係を示す線図。

【図9】

実施例2における、被測定ガス側カバーの内部における排気ガスの流路を示す説明図。

【図10】

実施例3における、応答性とD2-D1との関係を示す線図。

【図 1 1】

実施例 4 における、先端にテーパ部を有する第 2 カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 1 2】

実施例 5 における、先端にストレート部を有する第 2 カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 1 3】

実施例 6 における、除々に先端に向かって径が細くなる。第 2 カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 1 4】

実施例 7 における、側面と底面との間に大きく湾曲した曲面コーナー部を持つ第 1 カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 1 5】

実施例 8 における、部分開放穴とは違う側面穴を設けた第 2 カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 1 6】

実施例 9 における、ストレート形状の第 2 カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 1 7】

実施例 10 における、側面に凹部を有する第 2 カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 1 8】

図 1 7 における、A-A 矢視断面図。

【図 1 9】

実施例 11 における、ストレート形状で先端が開放された外部カバー部材を第 2 カバー部材の外側に持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 2 0】

実施例 12 における、ストレート形状で先端が開放された第 1 カバー部材の内側に内部カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 2 1】

実施例 1 2 における、第 1 カバー部材の内側にストレート形状の内部カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 2 2】

実施例 1 2 における、ストレート形状の第 1 カバー部材の内側に内部カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 2 3】

実施例 1 3 における、第 2 カバー部材の外側に外部カバー部材を持つ被測定ガス側カバーの要部説明図。

【図 2 4】

従来にかかる、被測定ガス側カバーの要部説明図。

【符号の説明】

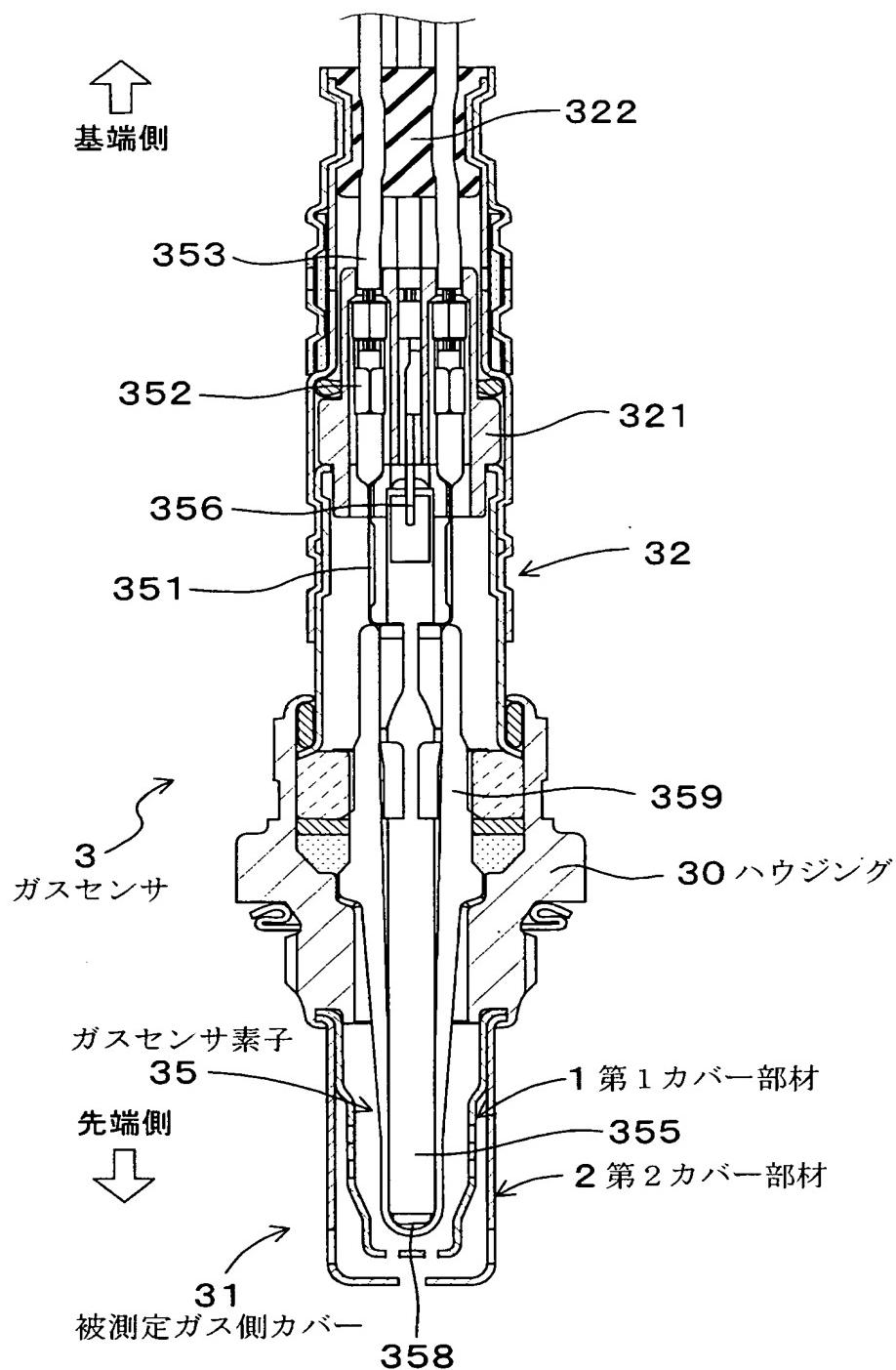
- 1 . . . 第 1 カバー部材,
- 2 . . . 第 2 カバー部材,
- 3 . . . ガスセンサ,
- 3 0 . . . ハウジング,
- 3 1 . . . 被測定ガス側カバー,
- 3 5 . . . ガスセンサ素子,

【書類名】

図面

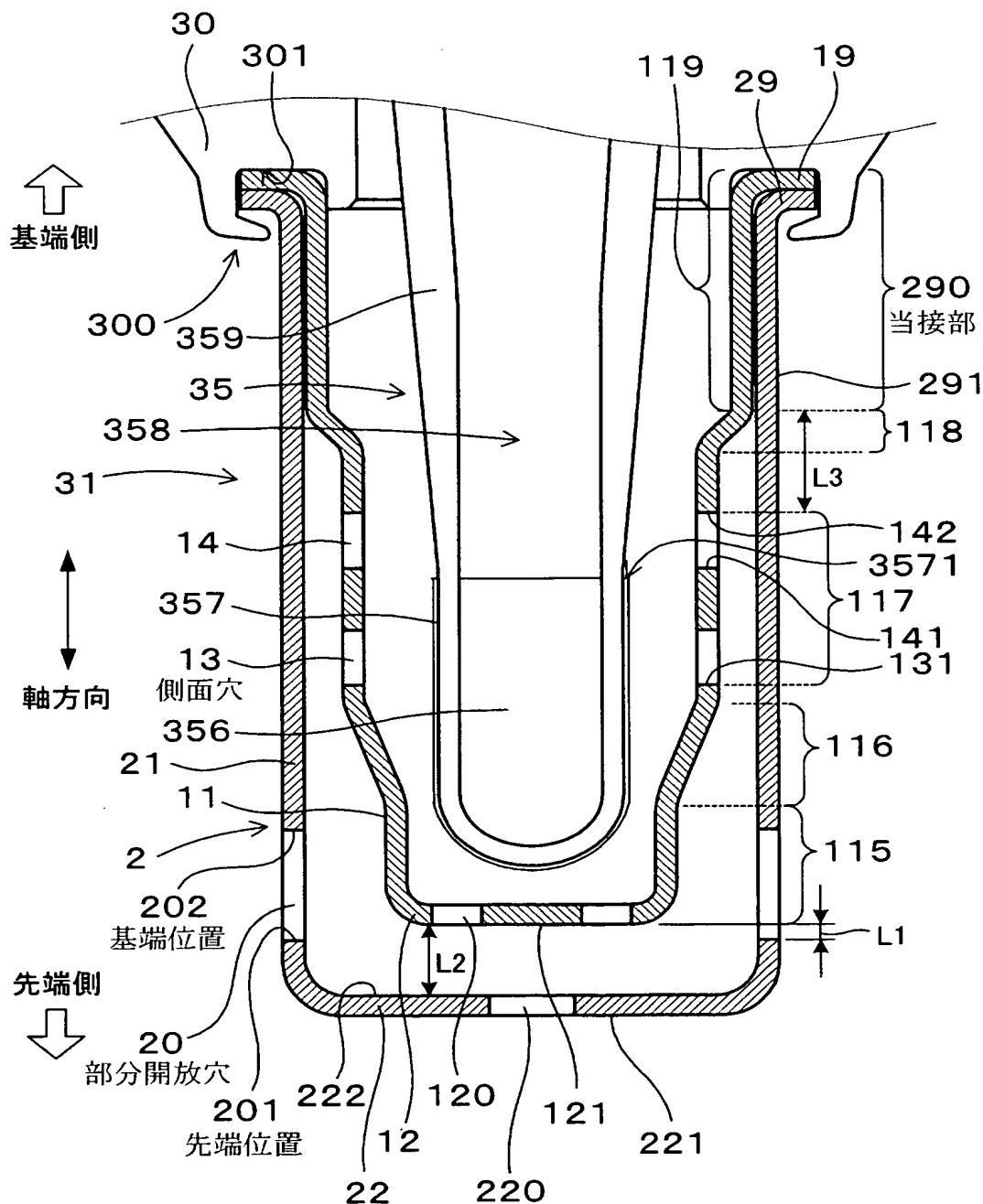
【図 1】

(図 1)



【図2】

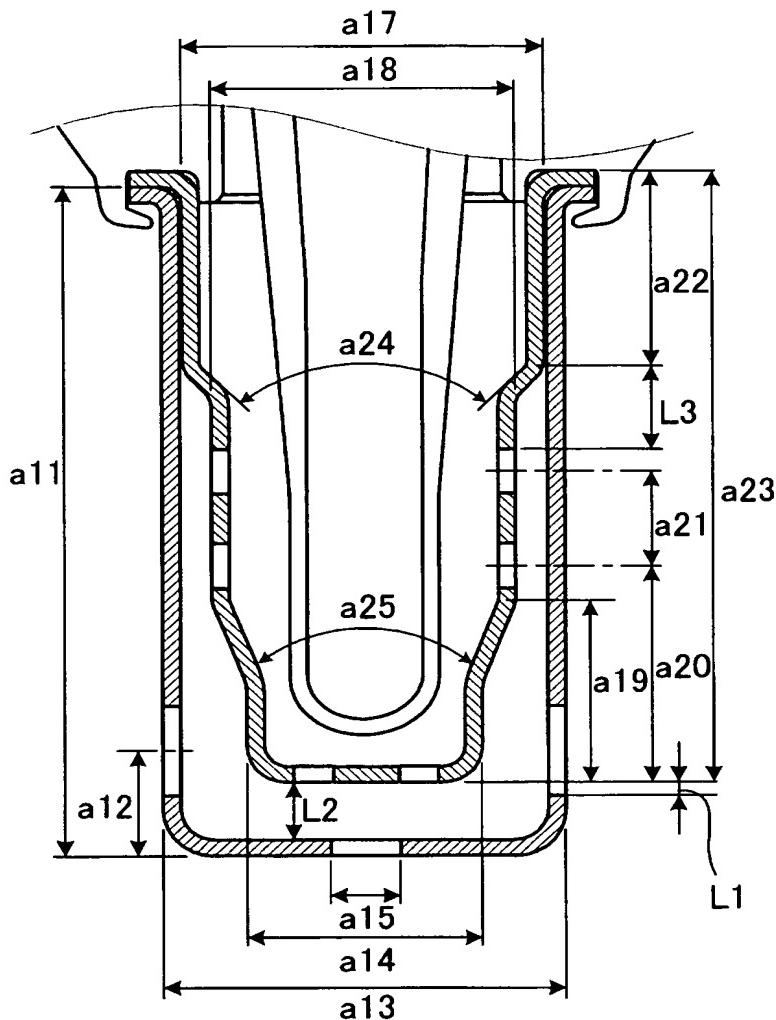
(図2)



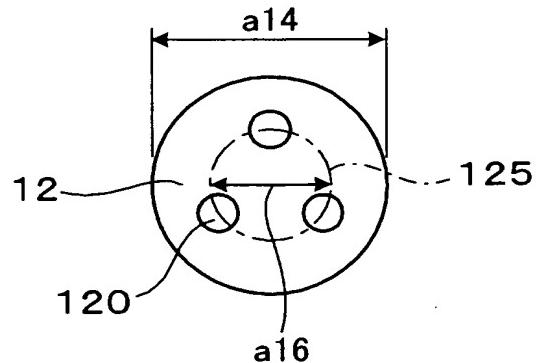
【図 3】

(図 3)

(a)



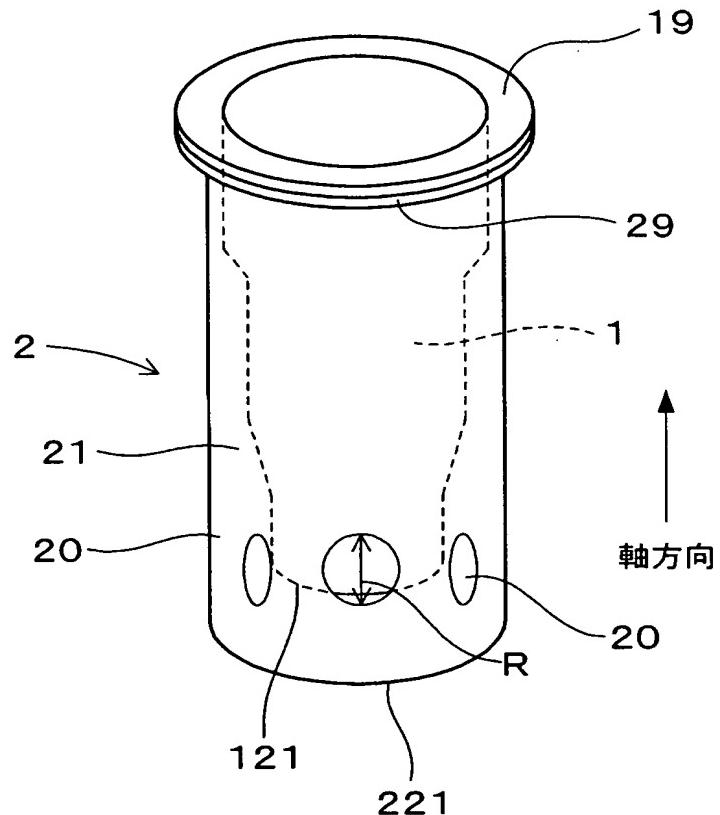
(b)



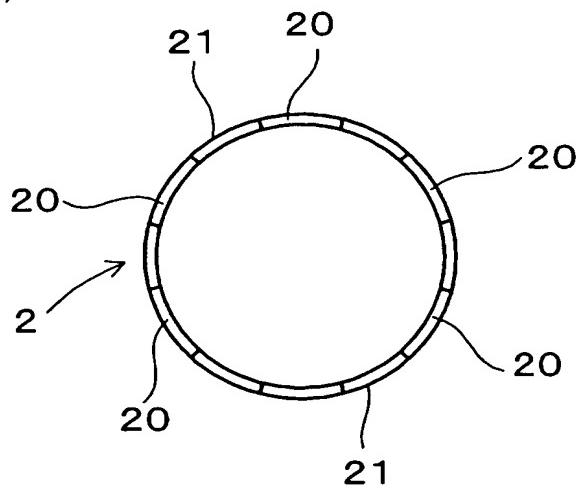
【図 4】

(図 4)

(a)

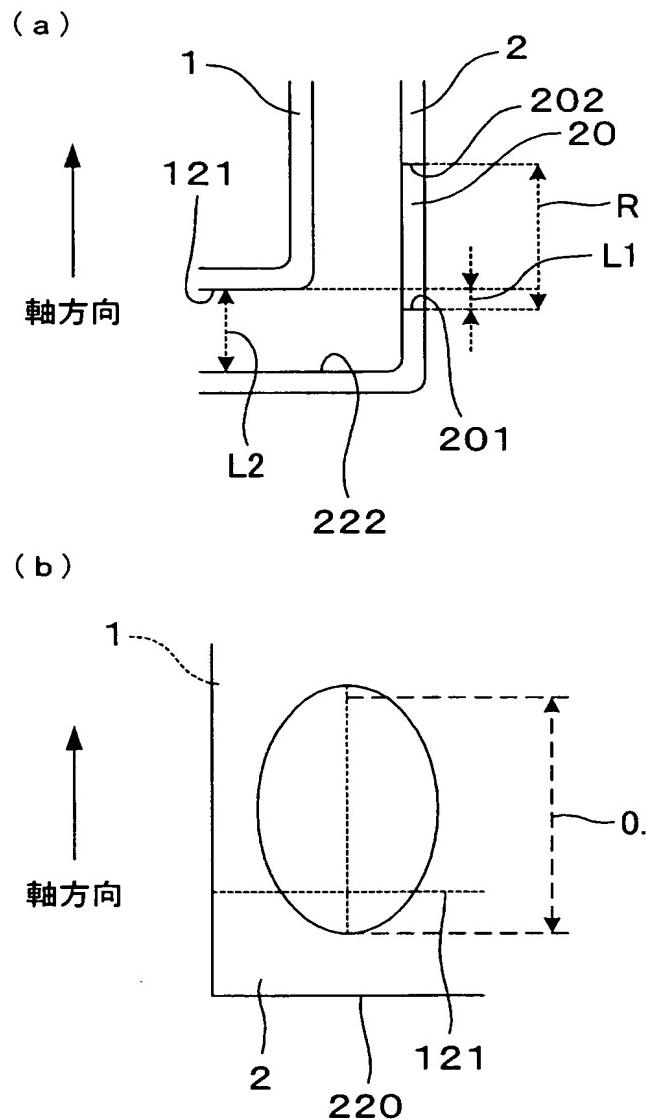


(b)



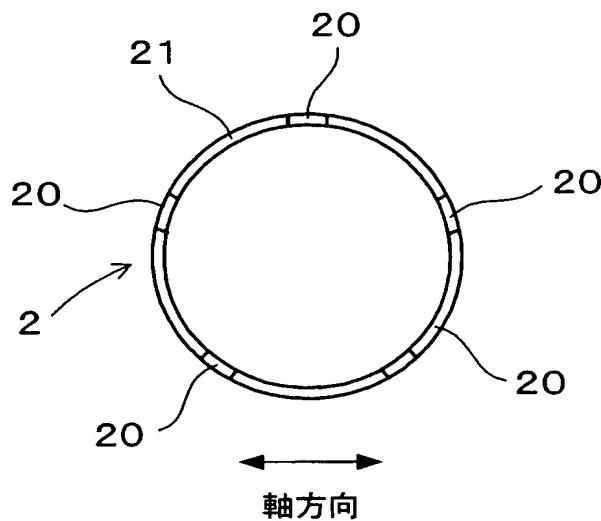
【図 5】

(図 5)



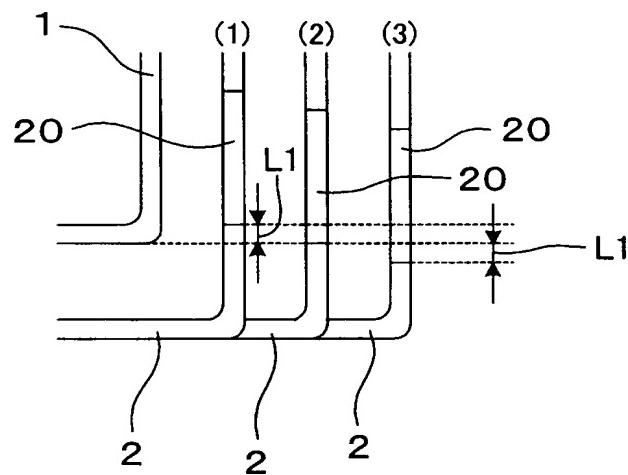
【図 6】

(図 6)



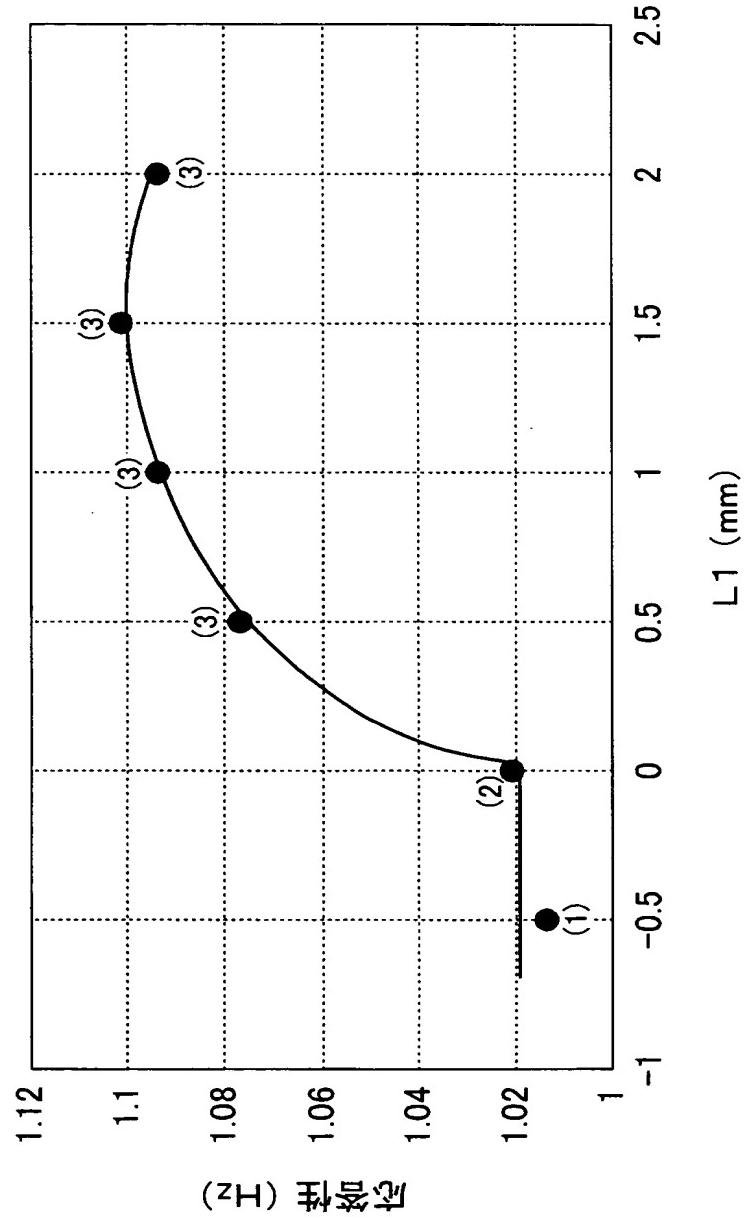
【図 7】

(図 7)



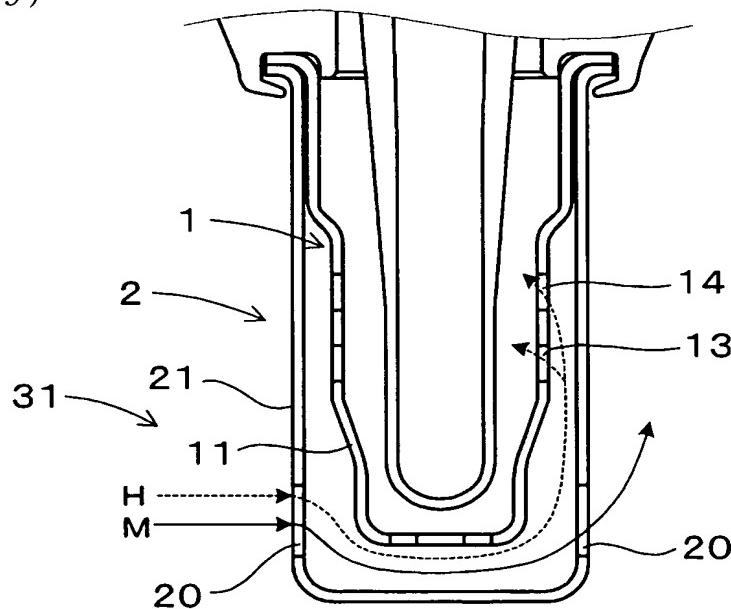
【図 8】

(図 8)



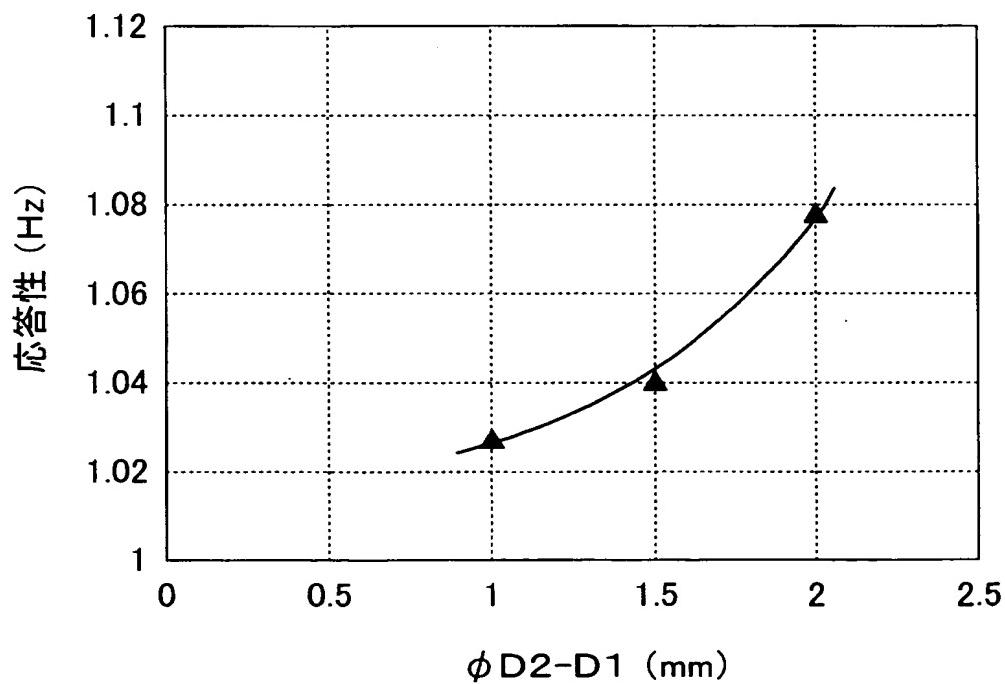
【図 9】

(図 9)



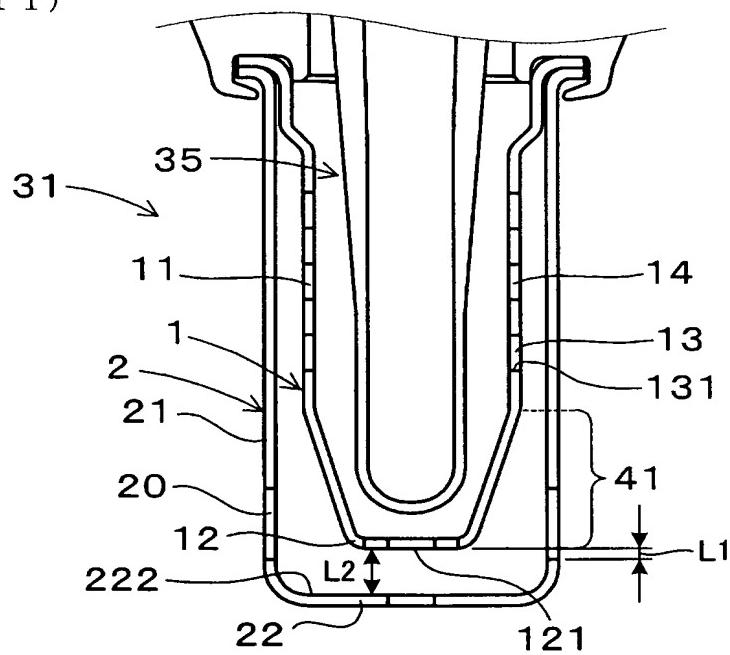
【図 10】

(図 10)



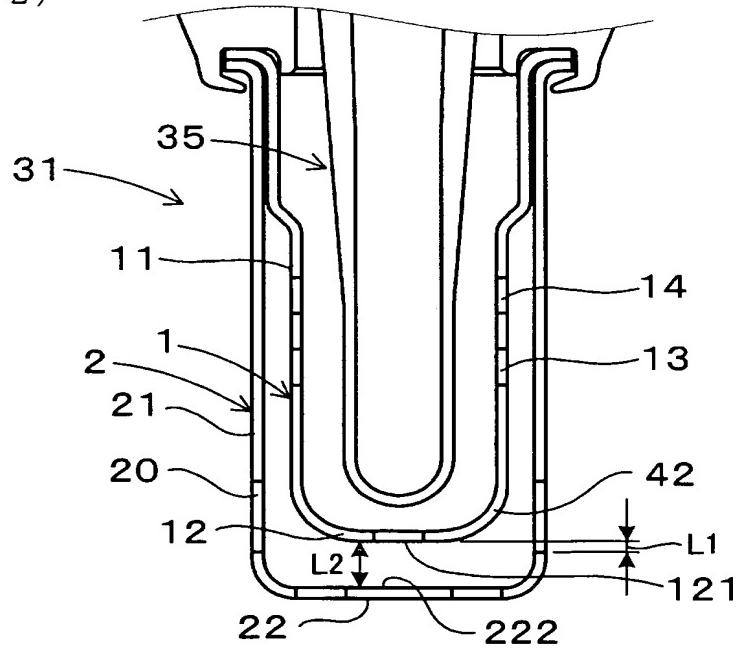
【図11】

(図11)



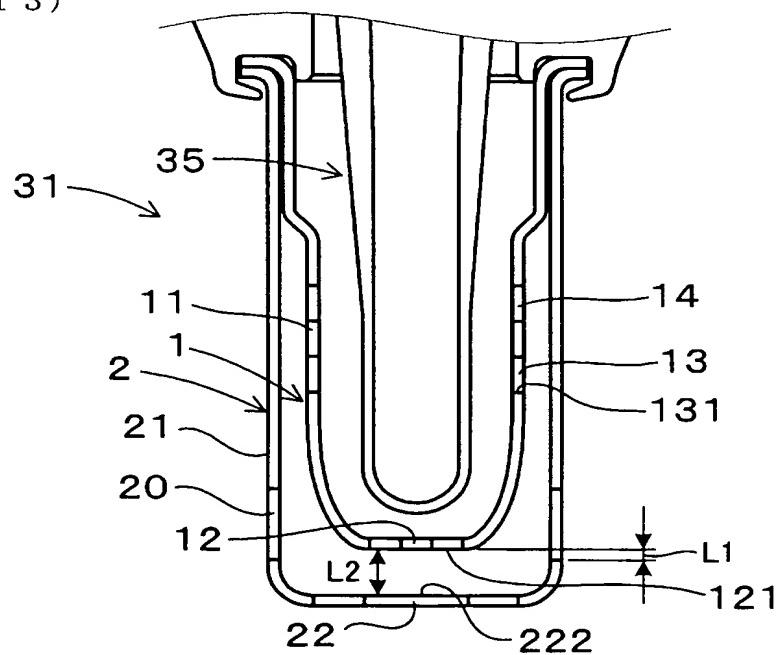
【図12】

(図12)



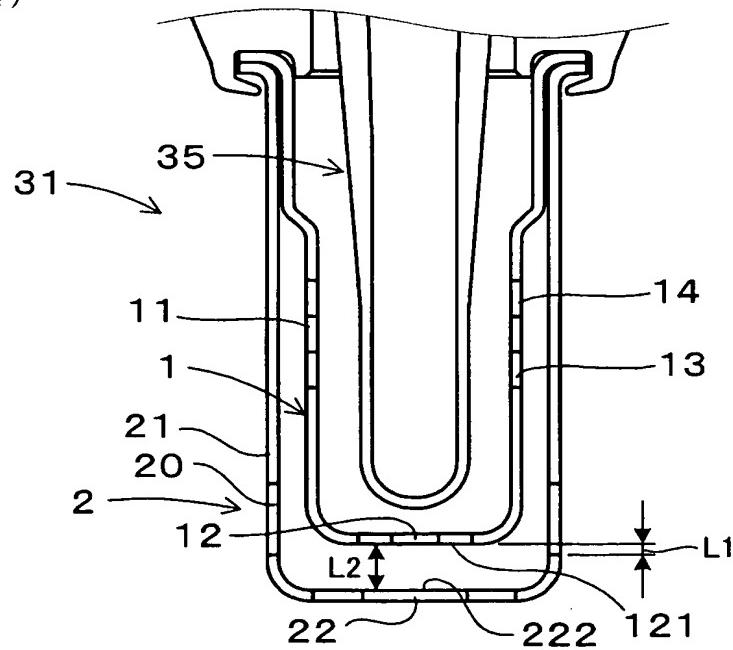
【図13】

(図13)



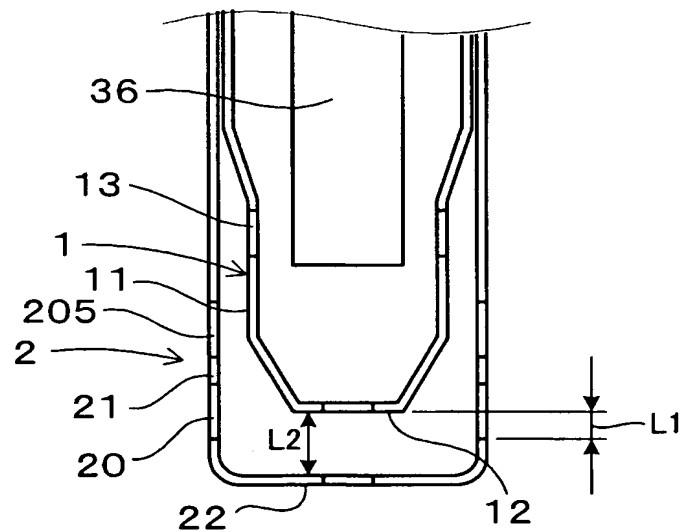
【図14】

(図14)



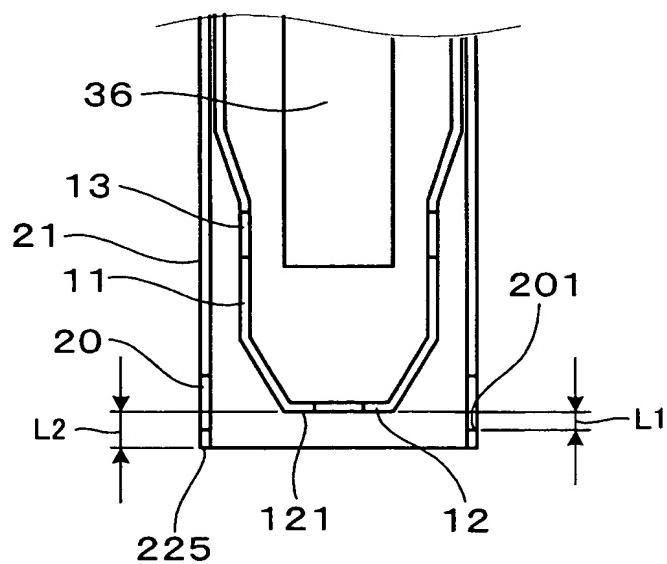
【図15】

(図15)



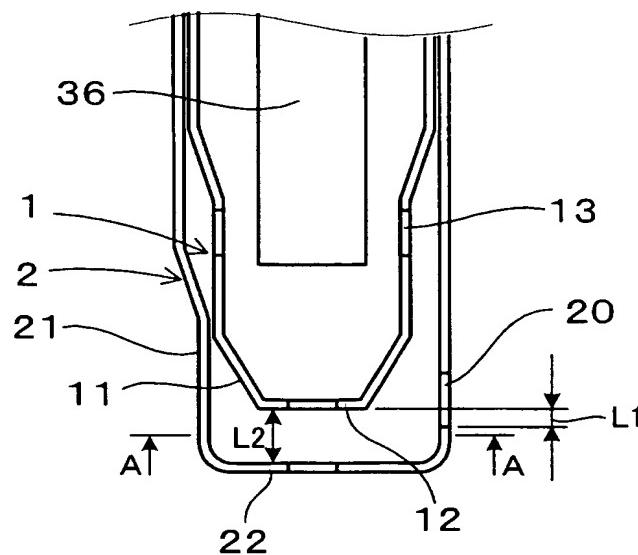
【図16】

(図16)



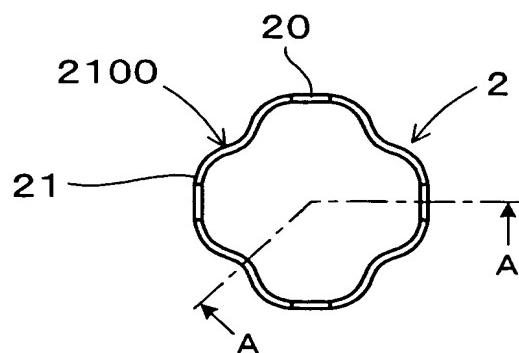
【図17】

(図17)



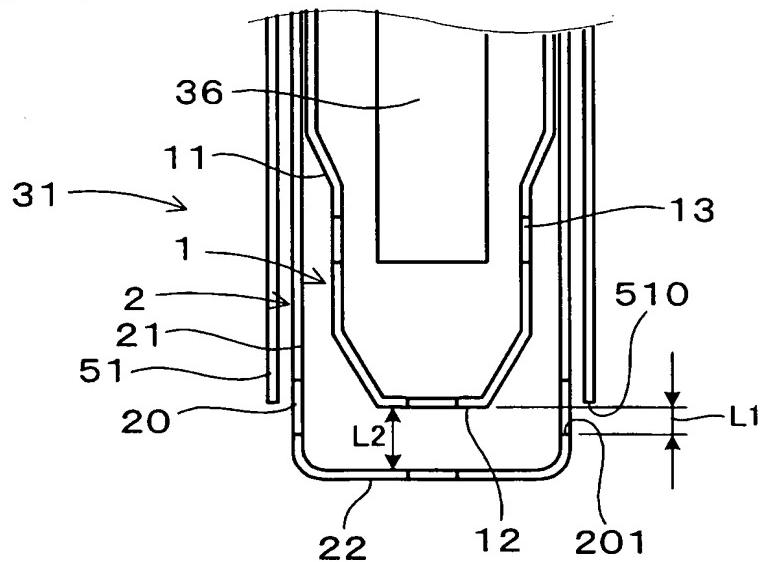
【図18】

(図18)



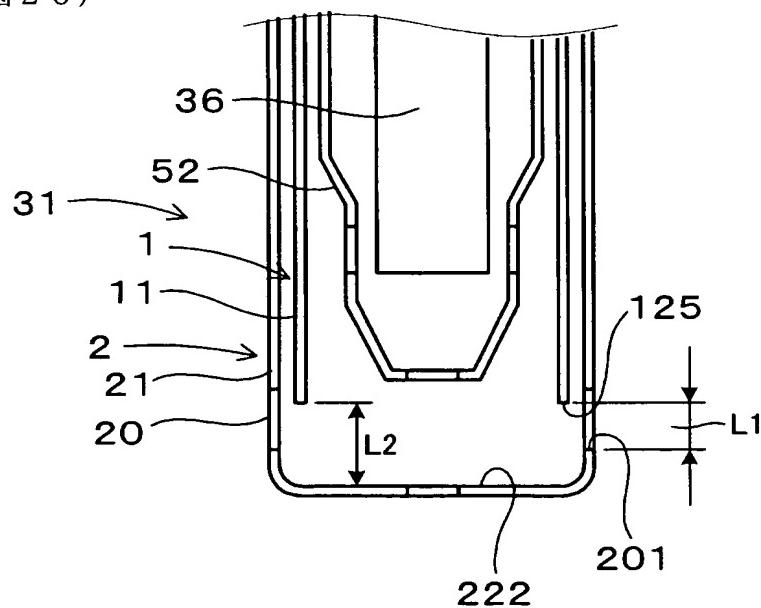
【図19】

(図19)



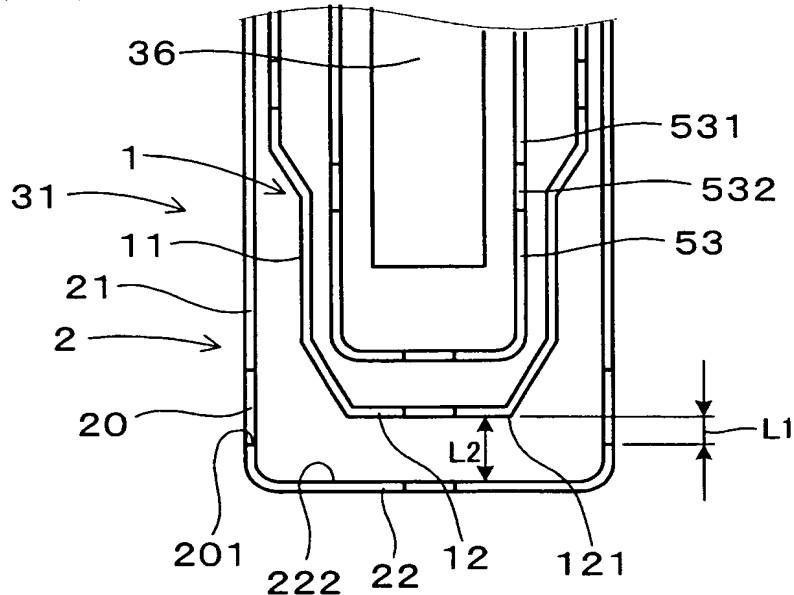
【図20】

(図20)



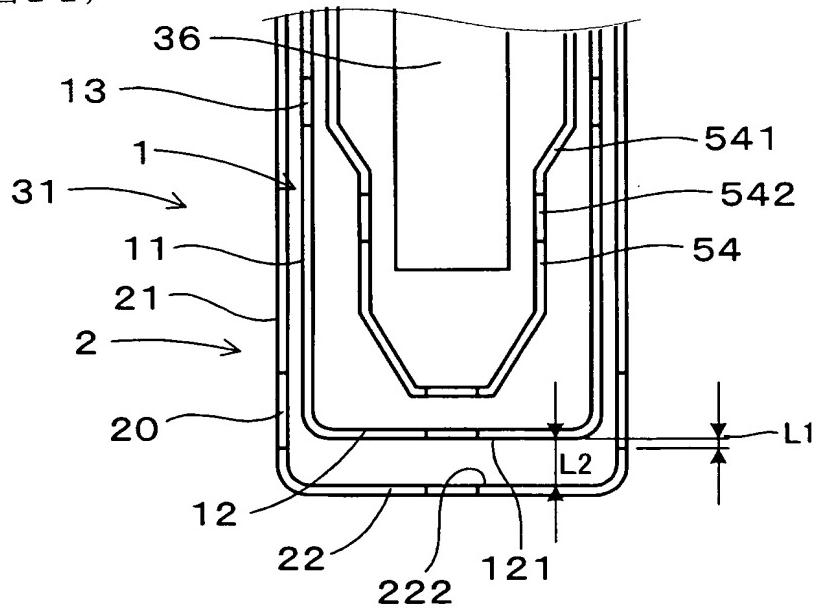
【図21】

(図21)



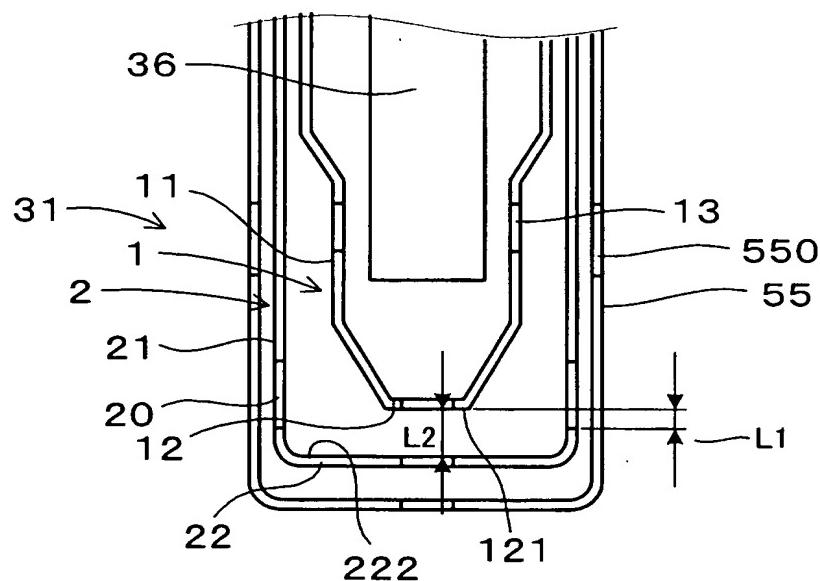
【図22】

(図22)



【図23】

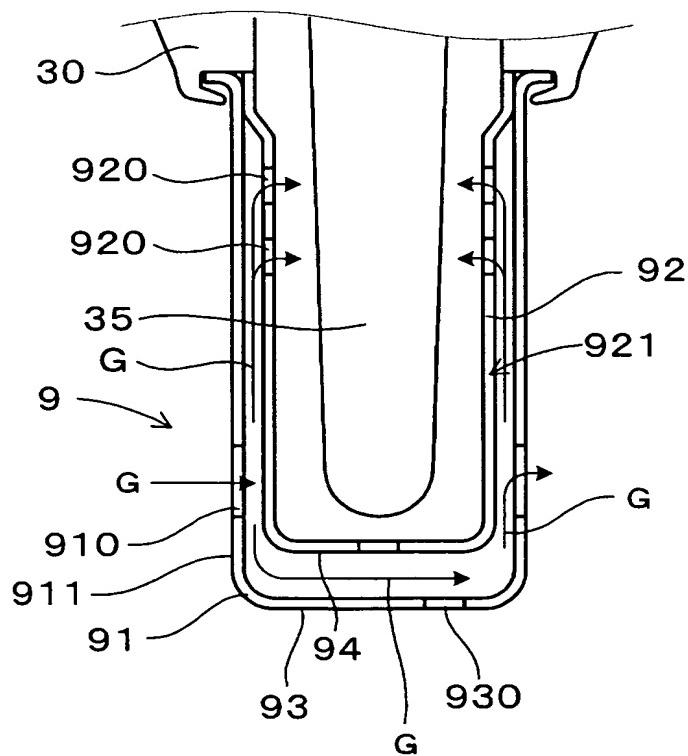
(図23)



【図24】

(図24)

<従来例>



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ガスセンサ素子の被水割れが生じ難く、かつ応答性に優れたガスセンサを提供すること。

【解決手段】 ハウジング30とここに挿通固定するガスセンサ素子35と、ガスセンサ素子35の先端側を覆ってハウジング30の先端側に固定した筒形の被測定ガス側カバー31とを有する。被測定ガス側カバー31は、第1カバー部材1とその外方を覆う第2カバー部材2とを有し、第1カバー部材1及び第2カバー部材2の側面11、21は被測定ガスを被測定ガス側カバーの内部に導入または排出する複数の側面穴を有し、第2カバー部材2の側面21にある複数の側面穴の少なくとも1つは第1カバー部材1の側面11に対し部分的に対向した部分開放穴20であって、部分開放穴20の軸方向における先端位置201及び基端位置202の間に第1カバー部材11の先端位置121が存在する。

【選択図】 図1

特願 2003-011425

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー